تقييم كفاءة برنامج SALTMED للتنبؤ بحاصل اصناف من الحنطة المروية بمياه مختلفة الملوحة تحت نظام الري بالرش.

هادي هاشم حسين* ايمان عبد المهدي عليوي** عبد الكريم حمد حسان**

الملخص

نفذت تجربة حقلية في خريف ٢٠١٧ لتقييم كفاءة استعمال برنامج SALTMED للتنبؤ بحاصل الحنطة المروية بمياه مالحة تحت نظام الري بالرش ، تم زراعة ثلاثة اصناف من الحنطة هي (ابو غريب V1 و اباء ٩٩ V2 و الفرات V3) وتم ريها بنظام الري بالرش باستعمال خمس معاملات لنوعية مياه الري هي (1.2و ٣ و 4.8 ديسيسمنز م$^{-1}$) ومعاملتين للري المتناوب (ربة عذبة برية مالحة) و (ربة عذبة وريتين مالحة) وسميت هذه المعاملات (FوD وS وA1وA2)، بينت النتائج الكفاءة العالية لبرنامج SALTMED في محاكاة تأثير نوعية مياه الري والتنبؤ بحاصل حبوب الصنفين (أبو غريب وإباء ٩٩) والايصالية الكهربائية للتربة وبينت النتائج وجود علاقة ارتباط عالية بين القيم التي تنبأ بها البرنامج والقيم المقاسة حقلياً لحاصل الحبوب والايصالية الكهربائية للتربة في ظروف تجريبية.

المقدمة

تتصف الموارد المائية المتاحة للعراق بانها متذبذبة في كميتها من سنة الى أخرى وتتدهور نوعياً نتيجة الخزن وبسبب المياه الملوثة المبزولة اليها من مختلف النشاطات الزراعية والصناعية والخدمية فضلا عن أتباع الدول المجاورة سياسة مائية أدت الى الأضرار الكبيرة بحصة العراق المائية السنوية وزارة التخطيط العراقية (٢)، أنّ معظم موارد المياه الطبيعية المتجددة في العراق تأتي من خارج البلاد اذ يقطع نهر الفرات تقريبا 1000 كم ونهر دجلة تقريبا 1300 كم داخل أراضي العراق وزارة الموارد المائية العراقية (٣)، وعلى الرغم من أن المياه المالحة غير مناسبة للري ولكن يمكن استخدامها بنجاح من دون أثار سلبية في البيئة والمحاصيل والتربة بأتباع ممارسات الادارة المناسبة Ghafoor وجماعته، (٨)، فقد استعمل Singh وجماعته (١٣) مياه جوفية ملوحتها ٣.٤ ديسيسمنز م$^{-1}$ لرش محصول الحنطة واعطت حاصل حبوب اقتصادي مقداره ٤.٣٦ طن هـ$^{-1}$، وبين Chen وجماعته (٦) انه لم تكن هناك فروق معنوية في حاصل الحنطة المروية بمياه مخلوطة والحنطة المروية بمياه عذبة، ان الري المتناوب ادى إلى تقليل التأثير السلبي للمياه المالحة في خصائص التربة المدروسة AL-Hamdani (٤)، ويهدف الري المتناوب الى تقليل الإجهادات الملحية للنبات، إذ أن الري المتناوب يحافظ على معدل ملوحة للمنطقة الجذرية أقل مقارنة باستخدام طريقة الخلط لاسيما في الجزء العلوي من مقد التربة Tanji وWallender (١٤). ان استخدام نماذج المحاكاة هو أحد ادوات الادارة للتنبؤ بتأثير ملوحة المياه في نمو النبات وحاصلة وخصائص التربة والمياه الجوفية وغيرها، ولهذا الغرض تم تطوير نماذج مختلفة لمحاكاة الحاصل تحت اجهاد الملوحة Hassanli وEbrahimian (٩). ومن هذه النماذج هو برنامج SALTMED الذي تم تطويره من قبل العالم Ragab Ragab (١١)، واستعمل كل من Razzaghi وGhannadi (١٠) برنامج SALTMED لمحاكاة حاصل الحنطة وحاصل المادة الجافة وملوحة التربة والمحتوى الرطوبي للتربة في تجربتين حقليتين منفصلتين استخدم طريقة ري بالرش في واحدة وري سيحي في الثانية، وبينت النتائج ان SALTMED تنبأ بشكل معقول في كل من حاصل الحبوب وحاصل المادة الجافة لكلتا طريقتي الري وفيما يخص رطوبة التربة وملوحة التربة اظهر البرنامج تطابقاً اعلى في المحاكاة تحت نظام الري بالرش مقارنة بالري السيحي، وأجرى Fazli وجماعته (٧) معايرة لبرنامج SALTMED باستعمال البيانات الحقلية لتجارب محاكاة تأثير المياه المالحة في محصول الحنطة وتراكم الاملاح في مقد التربة اذ بينت النتائج ان البرنامج قادر على محاكاة تأثير المياه المالحة في حاصل الحنطة واعطى علاقة ارتباط عالية بين القيم المقاسة لحاصل الحبوب وملوحة التربة والنتائج المتحققة حقلياً، اذ كانت قيم R^2 هي ٠.٩٩ و ٠.٨٩، على التوالي.

جزء من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

* وزارة الزراعة،بغداد،العراق.
** كلية علوم الهندسة الزراعية، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
*** دائرة وقاية المزروعات،وزارة الزراعة،بغداد العراق.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية لزراعة ثلاثة أصناف لمحصول الحنطة هي (ابو غريب V1 و اباء ٩٩ V2 وفرات V3) في تربة طينيـة غرينية (Silty Clay)، في الموسم الشتوي ٢٠١٧ في حقل تجارب محطة الزعفرانية اذ جرى تحضير تربة الحقل الذي تبلغ مساحتة ١٦٤٧ م^{2} وقسم الحقل الى الواح أبعادها ٣ × ٥ م، مع ترك فاصلة بمقدار ٢ م بين وحدة تجريبية وأخرى لغرض السيطرة على تداخل رذاذ الماء بين لوح و آخر، جهزت كل معاملة من معاملات التجربة بجهاز تنشوميتر قياس طوله ٤٠ سم واعلى قراءة للشد الرطوبي تبلغ ١ بار لقياس المحتوى الرطوبي لطبقة التربة ٠ – ٣٠ سم. تم تجهيز الحقل بمنظومة ري بالرش ثابتة وتم وضع النوزلات داخل اللوح بمسافات معينة بحيث يغطي كامل مساحة اللوح الواحد جرى تعيير تصريف النوزل الواحد في اثناء زمن معين وتحت ضغط ١ بار بتصريـف ٦٠ لتر/ ساعة ، أستخدم تصميم الالواح المنشقة Split plot على وفق تصميم القطاعات التامة التعشية Randomized Complete Block Design (RCBD) وتضمنت الدراسة خمس معاملات لنوعية مياه الري وثلاث معاملات لأصناف محصول الحنطة هي (V1 و V2 و V3) ليصبح مجموع المعاملات (١٥) معاملة نفذت بثلاثة مكررات وهي كمايآتي:

F: المعاملة المروية بمياه النهر ذات ايصالية كهربائية ١.٢ ديسيسمنزم$^{-1}$.

S: المعاملة المروية بمياه مالحة ذات ايصالية كهربائية ٤.٨ ديسيسمنزم$^{-1}$.

D: المعاملة المروية بمياه مخلوطة بنسبة ٥٠% مياه مالحة ايصاليتها الكهربائية ٤.٨ ديسيسمنزم$^{-1}$ مع ٥٠% من ماء النهر ذات ايصالية كهربائية ١.٢ ديسيسمنزم$^{-1}$ لتصل الايصالية الكهربائية لمياه الري لهذه المعاملة الى ٣ ديسيسمنزم$^{-1}$.

A1: المعاملة المروية بريتين مالحة (٤.٨ ديسيسمنزم$^{-1}$) وربة واحدة بمياه نهر ايصاليتها الكهربائيـة (١.٢ ديسيسمنزم$^{-1}$) بالتناوب.

A2: المعاملة المروية برية واحدة بمياه نهر ايصاليتها الكهربائية (١.٢ ديسيسمنزم$^{-1}$) وربة مالحة واحدة (٤.٨ ديسيسمنزم$^{-1}$) بالتناوب.

أخذت عينات من تربة الحقل قبل زراعة المحصول ولعمق المنطقة الجذرية من ٠–٣٠ سم لتحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة (جدول ١) .

جرى تحليل مياه الري ويبين جدول ٢ تحليل وتصنيف مياه الري الثلاث المختلفة الايصالية الكهربائية والمستخدمة لري معاملات التجربة وحسب تصنيف مختبر الملوحـة الامريكي Richards (١٢).

تم أخذ عينات نباتية بالطريقة العشوائية من الخطوط الوسطية لكل مكرر وبالمربع المتري (٣عينات من كل وحدة تجريبية) ، وحسب حاصل الحبوب كغم هـ$^{-1}$ واخذت عينات التربة بعد الحصاد واجريت عليها التحاليل المطلوبة.

تشغيل برنامج SALTMED

عملية المحاكاة والتنبؤ Simulation and prediction

بعد انتهاء التجربة الحقلية جرى تشغيل برنامج SALTMED لإجراء عملية محاكاة لما يجري في الحقل والتنبؤ prediction بقيم حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$) وملوحة التربة ، اذ تم استخدام بيانات عن مياه الري والمناخ والمحصول والتربة وعمليات الادارة الحقلية (طريقة الري واضافة الاسمدة والدورة الزراعية) كمدخلات رئيسة لتشغيل البرنامج ، وهي وكما يأتي:–

–البيانات المناخية: اخذت البيانات المناخية اليومية في اثناء مدة النمو من محطة الانواء الجوية التابعة لوحدة بحوث الصويرة التي تضمنت درجات الحرارة العظمى والصغرى (م^{o}) وسرعة الرياح (م ثا$^{-1}$) و عدد ساعات السطوع الشمسي (ساعة) و كمية الامطار (مم يوم $^{-1}$) و الرطوبة النسبية (%) و كمية الاشعاع الكلي (ميكاجول م$^{-2}$ يوم$^{-1}$) و صافي الاشعاع (ميكاجول م$^{-2}$ يوم$^{-1}$).

–التبخر نتح: تم حساب التبخر نتح من معادلة بنمان مونتيث **Allen** وجماعته (٥) وباستعمال برنامج **Cropwat** واعتماد معدلات بيانات الانواء الجوية لموسم النمو.

–الري **Irrigation**: تم الري باستخدام منظومة ري بالرش وقد تضمنت مؤشرات الري المدخلة للموديل كمية مياه الري المضافة في كل رية (لترساعة$^{-1}$ م$^{-2}$) ووقت البدء والانتهاء لعملية الري مسجلة بالساعة والدقائق حسبت على اساس تصريف المرشات (٦٠ لتر ساعة $^{-1}$) وكمية مياه مقاسة لكل رية وتحديد زمن الري وقياس ملوحة مياه الري (ديسيسمنز م$^{-1}$) إذ اعتمدت ملوحة ماء الري المذكورة في خطة البحث مع مؤشرات المحصول المتضمنة عمق المنطقة الجذرية (٠ – ٣٠ سم) ومعامل المحصول **Kc** و نسبة الأرض المغطاة بالمحصول Kc_b المذكورة في **Allen** وجماعته (٥) وارتفاع النبات (م) ودليل المساحة الورقية**leaf area index(LAI)** ومراحل النمو بالأيام (**Initial, development, mid and late growth**) وموعد الزراعة وموعد الحصاد و درجة الحرارة الصغرى المثالية لنمو المحصول (م^{o}).

–الدورة الزراعية **Crop Rotation**: فيما يخص الدورة الزراعية فأنه يوجد خياران في مدخلات البرنامج هما محصول مفرد من دون دورة زراعية ومحصول ضمن دورة زراعية. تم تحديد خيار المحصول المفرد من دون دورة زراعية عند تشغيل الموديل.

–النتروجين **Nitrogen**: استخدمت كمية النتروجين المضافة للحقل وكما في التوصية السمادية المستخدمة.

–بيانات عامة **General**: تتضمن الرطوبة الابتدائية الحجمية للتربة قبل الزراعة (م^{3} ماء م$^{-3}$ تربة) ، ملوحة التربة (ديسيسمنز م$^{-1}$)، كمية النترات والامونيوم في المنطقة الجذرية والايصالية المائية للتربة (م ثا$^{-1}$).

– البزل **Drainage**: يستخدم هذا المؤشر فقط في حالة وجود مبازل مغطاة او مفتوحة او ماء ارضي قريب.

تقويم كفاءة موديل SALTMED في المحاكاة والتنبؤ

جرى تقويم كفاءة برنامج **SALTMED** إنموذجاً رياضياً للتنبؤ بقيم ملوحة التربة وحاصل حبوب الحنطة والحاصل الكلي للمادة الجافة تحت الظروف الملحية وباستخدام مياه ري مختلفة النوعية من خلال مقارنة القيم المحسوبة مع القيم المقاسة حقليا لجميع المؤشرات المدروسة كافة من خلال علاقات الارتباط وحساب معامل الارتباط (R^2) على وفق المعادلة الخطية لعلاقة الارتباط.

واستعملت المعادلة المذكورة في (الدلفي والنجادي (٣) لحساب الخطأ المطلق ،وهي:

$$Absolute\ Relative\ Error = Absorved\ value - Simulated\ value \ldots . (1)$$

ولحساب كفاءة النموذج استعملت المعادلة:

$$\text{Efficient of Model} = 100 - \frac{Absolute\ Relative\ Error}{True\ Value} \times 100 \ldots\ldots\ldots (2)$$

جدول ١: صفات التربة الكيميائية والفيزيائية قبل الزراعة

الصفة		الوحدة	
الأيصالية الكهربائيـــة EC		ديسيسمنز م$^{-1}$	٢.٨٠
درجة الأس الهيدروجينيpH			٧.٩٠
الأيونـــات الذائبـــة	الصوديوم	ملي مول لتر$^{-1}$	**8.40**
	الكالسيوم	ملي مول لتر$^{-1}$	**5.47**
	البوتاسيوم	ملي مول لتر$^{-1}$	**0.30**
	المغنيسيوم	ملي مول لتر$^{-1}$	**4.62**
	الكبريتات	ملي مول لتر$^{-1}$	٨.١٢
	الكلوريدات	ملي مول لتر$^{-1}$	**٩.75**
	البيكاربونات	ملي مول لتر$^{-1}$	١.٥٠
	الكاربونات	ملي مول لتر$^{-1}$	٠.٠٠
مفصولات التربة	الرمل	غم كغم$^{-1}$	٤٤
	الغرين	غم كغم$^{-1}$	٥٥٦
	الطين	غم كغم$^{-1}$	٤٠٠
النتروجين الجاهز		**35.00**	ملغم كغم$^{-1}$
الفسفور الجاهز		١٥.٨٠	ملغم كغم$^{-1}$
البوتاسيوم الجاهز		١٦٣.٠٠	ملغم كغم$^{-1}$
النسجة		طينية غرينية	
المادة العضوية		غم كغم$^{-1}$	١٠.٣٠
معادن الكاربونات		غم كغم$^{-1}$	٢٧٨
السعة التبادلية الكاتيونية		سنتيمول شحنة كغم$^{-1}$	٢٤.٣١

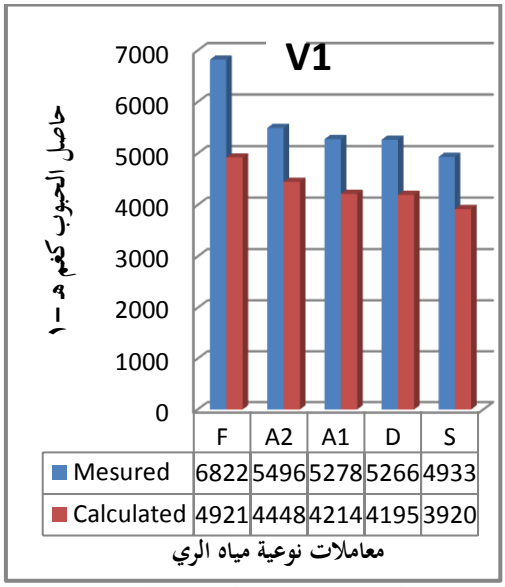
جدول ٢: تحليل مياه الري

الصفة	الوحـــدة	ماء النهر	مياه مخلوطة D	مياه مالحة S
EC_w	ديسيسمنز.م$^{-1}$	١.٢	٣.٠	**4.8**
pH	–	٧.٩٥	٨.٠٠	٨.١٠
Ca^{+2}	ملي مول لتر$^{-1}$	٢.٨٠	٤.٩٠	٧.٤١
Mg^{+2}	ملي مول لتر$^{-1}$	١.٩٥	٦.٤٢	٨.٥١
Na^{+}	ملي مول لتر$^{-1}$	٢.٨٠	١٢.٧١	٢١.٧٤
K^{+}	ملي مول لتر$^{-1}$	٠.١٤	٠.٣٠	٠.٣٧
SO_4^{-2}	ملي مول لتر$^{-1}$	٢.٢٢	٧.٥٩	١١.٤٣
CO_3^{-2}	ملي مول لتر$^{-1}$	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠
Cl^{-}	ملي مول لتر$^{-1}$	٤.١١	١٤.٧٠	٢٣.٤٨
NO^{-}_3	ملي غرام لتر$^{-1}$	١.٢٠	٢.١٨	٤.٨١
B	ملي غرام لتر$^{-1}$	٠.٠٨	٠.٢٣	٠.٣٤
HCO_3^{-}	ملي مول لتر$^{-1}$	٢.٢٠	٤.١٠	٧.١١
SAR	ملي مول لتر$^{-0.5}$	١.٢٩	٣.٧٨	٥.٤٦
صنف المياه حسب مختبر الملوحة الامريكي (Richards, 1954)		C3 – S1	C4 – S1	C4- S1

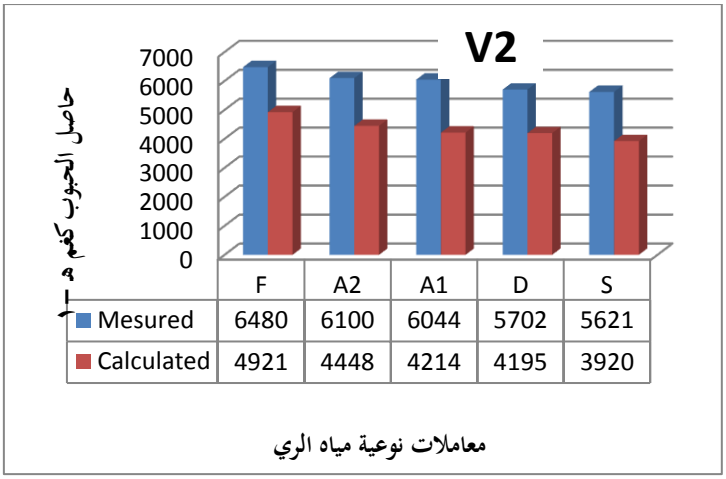
النتائج والمناقشة

حاصل الحبوب (كغم هـ$^{-1}$)

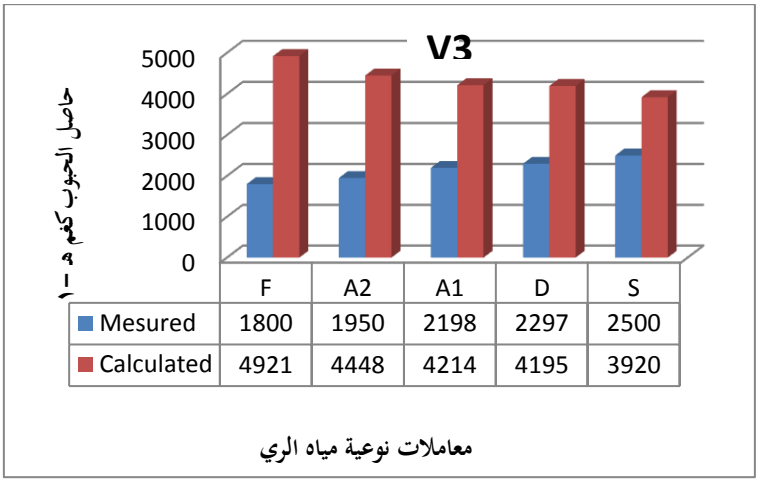
تبين الاشكال ١ و ٢ و٣ قيم حاصل الحبوب المقاسة حقلياً والمحسوبة بتأثير معاملات نوعية مياه الري للأصناف ابو غريب واباء وفرات ، إذ بلغت القيم المقاسة حقلياً لحاصل الحبوب ٦٨٢٢ ،٥٤٩٦، ٥٢٧٨، ٥٢٦٦ و٤٩٣٣ كغم هـ$^{-1}$ و ٦٤٨٠ ، ٦١٠٠ ، ٦٠٤٤ ، ٥٧٠٢ و٥٦٢١ كغم هـ$^{-1}$ و١٨٠٠، ١٩٥٠، ٢١٩٨ ، ٢٢٩٧ و ٢٥٠٠ كغم هـ$^{-1}$ للمعاملات F ، A2 ، A1 ، D و S ، على التوالي، في حين كانت قيم الحاصل المحسوبة باستعمال SALTMED و للأصناف جميعها وبتأثير معاملات نوعية المياه المختلفة ٤٩٢١ ، ٤٤٤٨ ، ٤٢١٤ ، ٤١٩٥ و ٣٩٢٠ كغم هـ$^{-1}$ للمعاملات F ، A2 ، A1 ، D و S، على التوالي، نلاحظ من الاشكال المذكورة آنفا بأن قيم الحاصل المقاسة للصنفين V1 و V2 كانت اكبر من القيم المحسوبة بتطبيق البرنامج وكانت قيم علاقة الارتباط (r) بين القيم المقاسة والقيم المحسوبة لحاصل الحبوب معنوية عند مستوى (0.05) لهذين الصنفين هي ٠.٩٦ و٠.٩٤ وكانت قيم معامل التحديد (R^2) ٠.٩٤ و ٠.٨٨ ، على التوالي واعطت علاقة موجبة وهي حالة طبيعية لارتباط حاصل الحبوب لهذين الصنفين بعلاقة عكسية مع الملوحة وكما في العلاقات التي تبينها الاشكال ٤ و٥. ومن شكل ٦ يتبين ان علاقة الارتباط عالية بين القيم المقاسة والقيم المحسوبة لحاصل حبوب الصنف فرات، إذ كانت قيم (r) و(R^2) هـي 0.95- و ٠.٩٧، على التوالي والعلاقة السالبة تفسر السلوك المغاير للصنف المذكور مقارنة بالصنفين V1 وV2 إذ اعطى هذا الصنف اعلى حاصلاً مقاساً للحبوب في ظروف التملح العالي وهي واحدة من التكيفات التي يتميز بها هذا الصنف. يبين الجدول ٣ قيم كفاءة البرنامج في التنبوء بحاصل الحبوب والمحسوبة من معادلة ٢ إذ كانت كفاءة البرنامج عالية بالتنبوء في حاصل الحبوب للصنفين V1 وV2 ولمعاملات نوعية مياه الري جميعها وتراوحت قيم كفاءة البرنامج بين ٦٩.٧٣–٨٠.٩٣% في حين كانت كفاءة البرنامج في التنبوء في حاصل حبوب الصنف V3 منخفضة جدا ولجميع معاملات نوعية مياه الري والسبب يعود الى انخفاض حاصل حبوب الصنف المقاس حقلياً. من هذا يتبين امكان البرنامج SALTMED في محاكاة تأثير نوعية مياه الري بالرش في حاصل الحنطة للصنفين ابو غريب واباء واعطى علاقة ارتباط عالية بين القيم المقاسة لحاصل الحبوب وملوحة التربة والنتائج المتحققة حقلياً وفي ظروف التجربة واتفقت هذه النتائج مع نتائج كل Hassanli و Ebrahimianجماعته (٩) و RazzaghiوGhannadi (١٠)



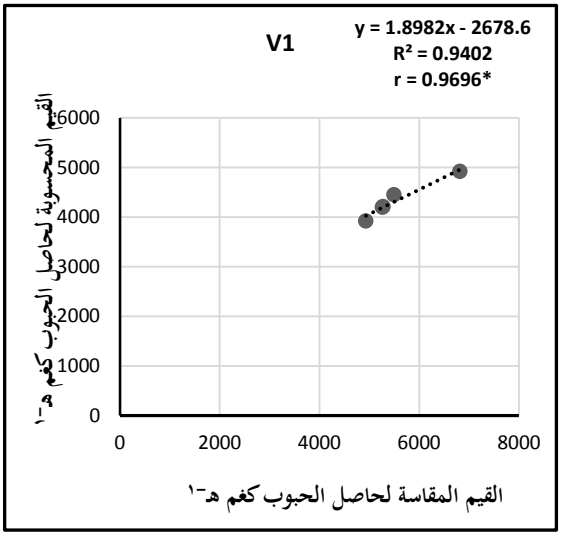
شكل ١: القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لحاصل الحبوب للصنف ابو غريب باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



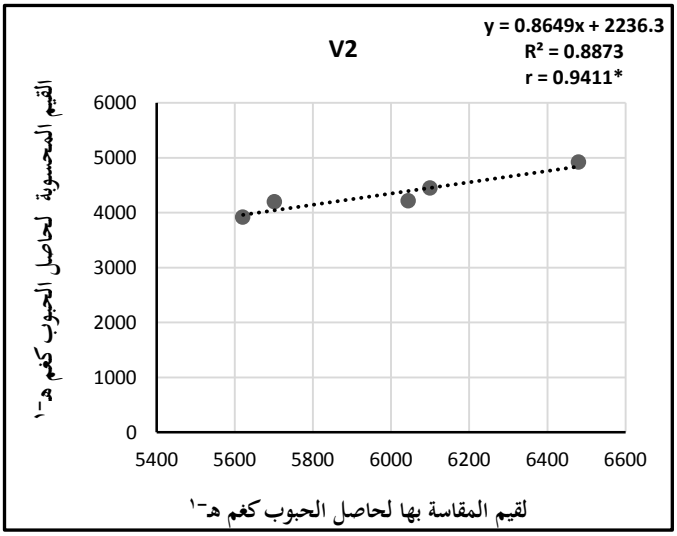
شكل ٢: القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لحاصل الحبوب للصنف اباء باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



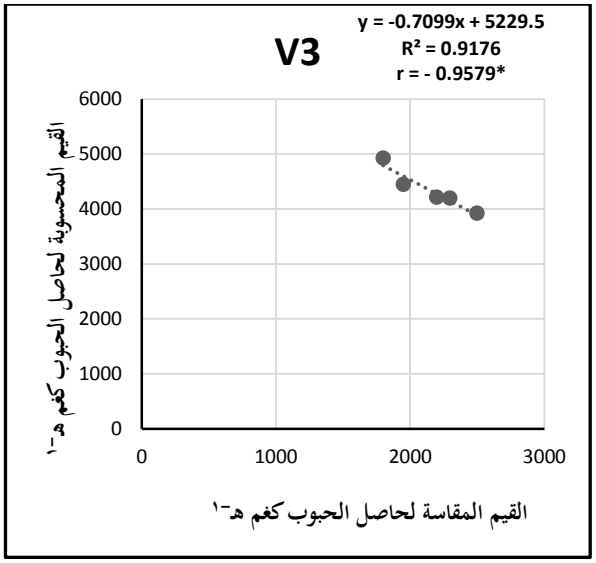
شكل ٣: القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لحاصل الحبوب للصنف اباء باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



شكل ٤: العلاقة بين القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لحاصل الحبوب للصنف ابو غريب باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



شكل ٥: العلاقة بين القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لحاصل الحبوب للصنف اباء باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



شكل ٦: العلاقة بين القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لحاصل الحبوب للصنف فرات باختلاف معاملات نوعية مياه الري.

جدول ٣: قيم كفاءة برنامج SALTMED في التنبؤ في حاصل الحبوب

كفاءة البرنامج بالتنبؤ بحاصل الحبوب (%)					
نوعية مياه الري / اصناف الحنطة	F	A2	A1	D	S
V1	٧٢.١٣	٨٠.٩٣	٧٩.٨٤	٧٩.٦٦	٧٩.٤٦
V2	٧٥.٩٤	٧٢.٩١	٦٩.٧٢	٧٣.٥٧	٦٩.٧٣
V3	٧٣.٣٨	٢٨.١٠	٨.٢٩	١٧.٣٨	٤٣.٢٠

F =الري بمياه النهر، S = الري بمياه مالحة، D = الري بمياه مخلوطة، A1= الري بالتناوب١:٢ ، A2 = الري بالتناوب١:١

V1 = ابوغريب، V2 = اباء، V3= فرات

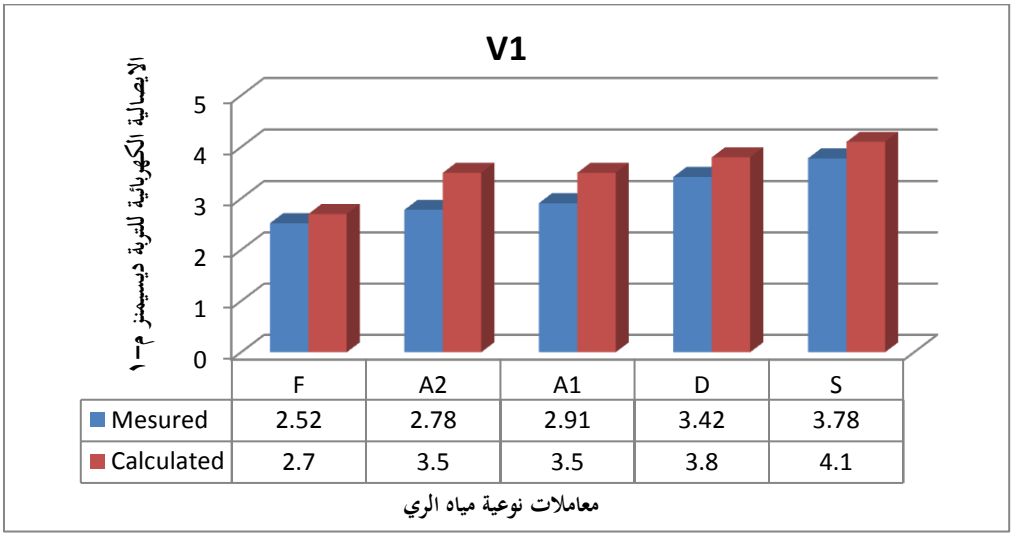
استعمال SALTMED للتنبؤ بملوحة التربة

تبين الاشكال ٧ و ٨ و ٩ قيم الايصالية الكهربائية لطبقة التربة من ٠-٣٠ سم المقاسة حقلياً بعد الحصاد والمحسوبة باستعمال برنامج SALTMED بتأثير معاملات نوعية مياه الري، إذ كانت الايصالية الكهربائية للتربة المقاسة حقلياً والمزروعة بالأصناف V1 وV2 و V3 هي ٢.٥٢ ، ٢.٧٨ ، ٢.٩١، ٣.٤٢، ٣.٧٨ ديسيسمنز م$^{-١}$ و٢.٣٣، ٢.٥٢، ٢.٧٧، ٣.١، ٣.٤٦ ديسيسمنز م$^{-١}$ و٢.٣٥، ٢.٤٦، ٢.٧٢، ٣.٠٧، ٣.٥٦ ديسيسمنز م$^{-١}$ في حين كانت القيم المحسوبة للإيصالية الكهربائية للتربة هي ٢.٧ ، ٣.٥ ، ٣.٥ ، ٣.٨ ، ٤.١ ديسيسمنز م$^{-١}$ للمعاملات F ، S ، D ، A1 وA2 على التوالي.

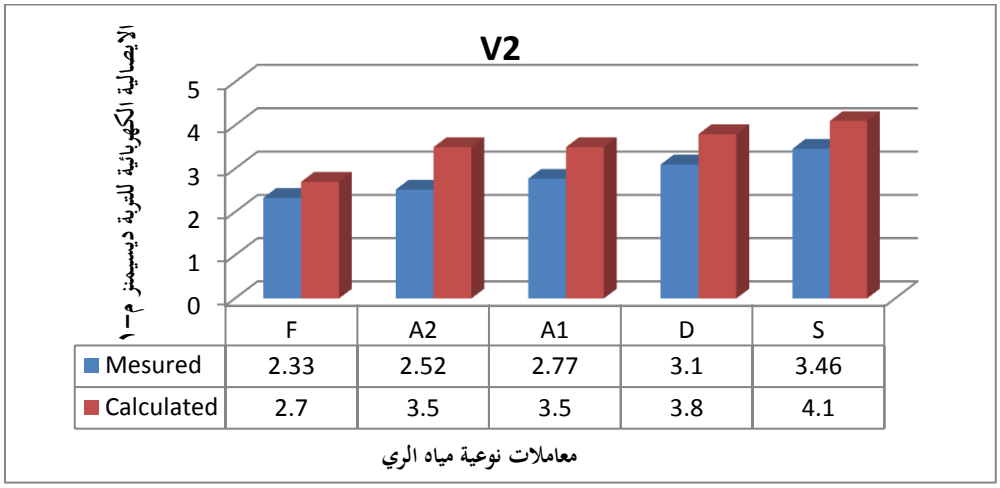
نلاحظ من الاشكال المذكورة آنفاً بأن قيم الايصالية الكربائية المحسوبة باستعمال البرنامج وللاصناف جميعها كانت اعلى من القيم المقاسة حقلياً وتتطابقت القيم المحسوبة مع القيم المقاسة حقلياً في اتجاه تأثير معاملات نوعية مياه الري، إذ كانت الايصالية الكهربائية للتربة بعد الحصاد المقاسة والمحسوبة ولمعاملات نوعيه مياه الري بالترتيب التالي $F < A2 < A1 < D < S$.

وتبين الاشكال ١٠، ١١ و١٢ ان علاقة الارتباط (r) بين القيم المقاسة والمحسوبة هي علاقة معنوية عند مستوى (0.05) لمعاملات الدراسة جميعها ، إذ كانت قيم معامل الارتباط بين الايصالية الكهربائية المقاسة حقلياً

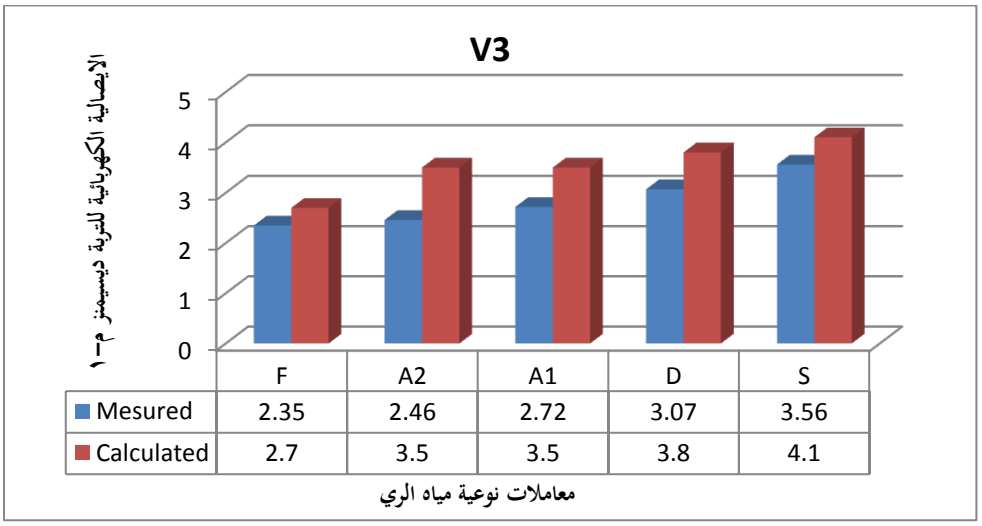
والمحسوبة للتربة المزروعة بالاصناف V1و V2 و V3 هي ٠.٩١ و ٠.٩٠ و ٠.٨٧ وقيم معامل التحديد (R^2) هي ٠.٨٣ و ٠.٨٢ و ٠.٧٥ ديسيسمنز م$^{-1}$ ، على التوالي.



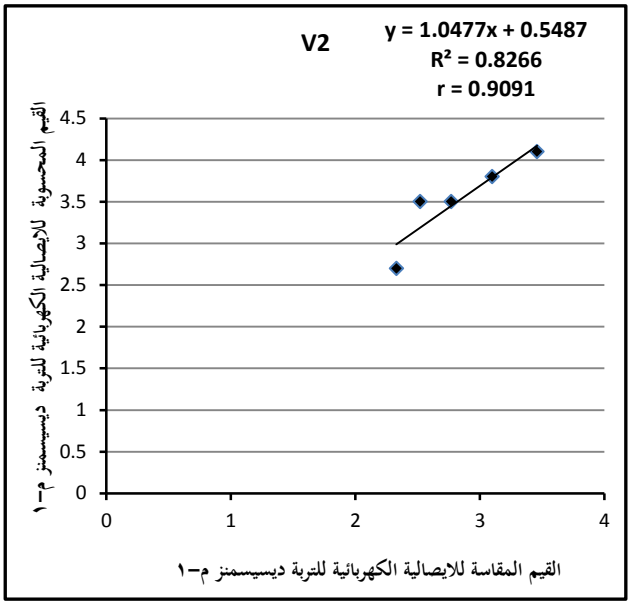
شكل ٧: القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED للايصالية الكهربائية للتربة المزروعة بالصنف ابو غريب بعد الحصاد باختلاف معاملات نوعية مياه الري.

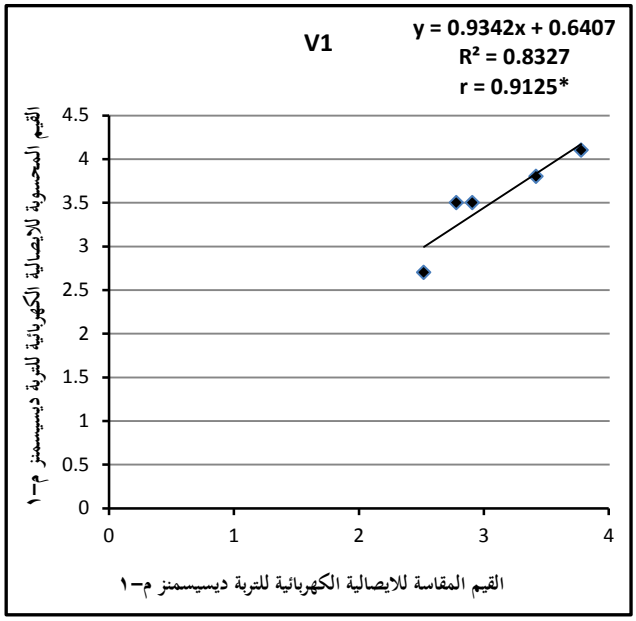


شكل ٨: القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED للايصالية الكهربائية للتربة المزروعة بالصنف اباء بعد الحصاد باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



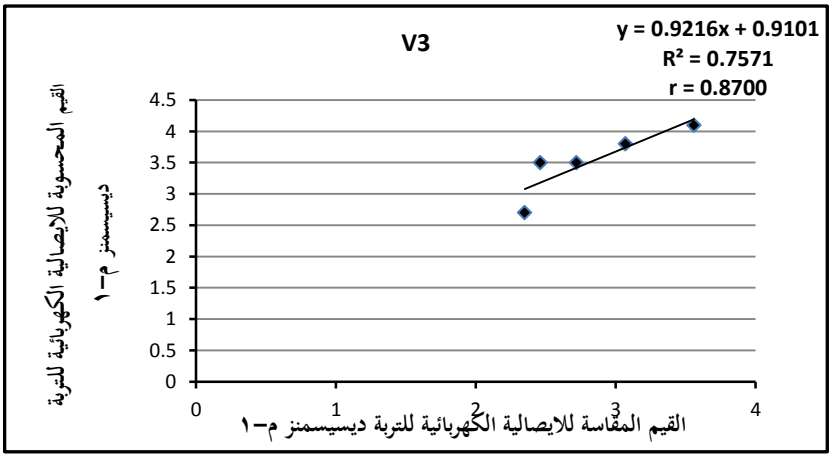
شكل ٩: القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED للايصالية الكهربائيةللتربة المزروعة بالصنف فرات بعد الحصاد باختلاف معاملات نوعية مياه الري.





شكل ١٠: العلاقة بين القيم المقاسة والمحسوبة الايصالية الكهربائية للتربة بعد الحصاد المزروعة بالصنف ابو غريب باختلاف معاملات نوعية مياه الري .

شكل ١١: العلاقة بين القيم المقاسة والمحسوب للايصالية الكهربائية للتربة بعد الحصاد المزروعة بالصنف اباء باختلاف معاملات نوعية مياه الري.



شكل ١٢: العلاقة بين القيم المقاسة والمحسوبة باستعمال SALTMED لقيم الايصالية الكهربائية للتربة بعد الحصاد المزروعة بالصنف فرات باختلاف معاملات نوعية مياه الري.

يبين جدول ٤ قيم كفاءة البرنامج في التنبوء بالايصالية الكهربائية للتربة بعد الحصاد التي زرعت بالاصناف V1 و V2 و V3 معاملات نوعية مياه الري كافة ،إذ كانت كفاءة البرنامج عالية في معاملات نوعية مياه الري وتراوحت قيمها بين (٧١.٣٣–٩٣.٨٦%) وكانت متوسطة في معاملة A2 تراوحت قيمها بين (٥٧.٧٣–٧٤.١١ %) ويعود سبب الى ان كمية الاملاح المتراكمة فعلياً في التربة من معاملة الري المتناوب رية عذبة برية مالحة اقل من قيمتها المحسوبة باستعمال البرنامج. من هذا يتبين امكان SALTMED في محاكاة تأثير نوعية مياه الري بالرش في

الايصالية الكهربائية للتربة واعطى علاقة ارتباط عالية بين القيم المقاسة حقلياً والقيم المحسوبة في ظروف التجربة واتفقت هذه النتائج مع نتائج كل من **Fazli** وجماعته (٧) و **Razzaghi** و **Ghannadi** (١٠).

جدول ٤: قيم كفاءة البرنامج في التنبوء بالايصالية الكهربائية للتربة بعد الحصاد

كفاءة البرنامج في التنبؤ بالإيصالية الكهربائية للتربة (%)					
نوعية مياه الري / اصناف الحنطة	F	A2	A1	D	S
V1	٩٣.٨٦	٧٤.١١	٧٩.٧٣	٨٨.٨٩	٩١.٥٤
V2	٨٤.١٣	٦١.١٢	٧٣.٦٥	٧٧.٤٢	٨١.٥١
V3	٨٥.١١	٥٧.٧٣	٧١.٣٣	٧٦.٢٣	٨٤.٨٤

F =الري بمياه النهر، S = الري بمياه مالحة، D = الري بمياه مخلوطة، A1= الري بالتناوب١:٢، A2 = الري بالتناوب١:١

V1 = ابوغريب، V2 = اباء، V3= فرات

المصادر

١-الدلفي، حسن مجيد حسون ومحمود عطاالله مشكور النجادي (٢٠١٦). التحليل الهندسي والعددي التطبيقي. الجامعة التنكولوجية.

٢-وزارة التخطيط العراقية (٢٠٠٩). الاطلس الأحصائي خارطة الطريق للتنمية الزراعية. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، العراق.

٣-وزارة الموارد المائية العراقية (٢٠١١). مجلة عطاء الرافدين. جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية. ٤٨ كانون الثاني، ٢٠١١.

4-AL-Hamdani, F. M. (2002). effect altrearnative irrigation with water salinity and low salinity and leave phosphor in weaht yiled. College of Agric. / Univ., of Anbir

5-Allen, R.G.; L.S. Pereira; D. Rase and M. Smith (1998). Crop evapotrans piration–Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56.FAO,Rome,300 (9), D0510.

6-Chen, S. Y.; L. W. Shao and H. Y. Sun (2016). Effect of brackish water irrigation on soil salt balance and yield of both winter wheat and summer maize. Chin. J. Eco-Agric., 24, 1049-1058.

7-Fazli, R. A.; A. Gholami; B. Andarzian; M. Ghoosheh and Z. Darvishpasand (2013). Investigating the effect of applying drainaged-water on wheat yield using SALTMED model. J Novel Appl Sci., 2(S3), 1003-1011.

8-Ghafoor, A. Ahmad; S. Qadir; M. Murtaza G. and I. Hussain (2001). Movement and retention of lead and chromium in soil applied with irrigation water. Pakistan Journal of Agric., Sci., 38, 8-11.

9-Hassanli, M. and H. Ebrahimian (2016). Cyclic use of saline and non-saline water to increase water use efficiency and soil sustainability on drip irrigated maize in a semi-arid region. Spanish J. of Agric. Res., 14(4), 1204.

10-Razzaghi, F. and T. Ghannadi (2016). Assessing SALTMED model for wheat experiments irrigated with basin and sprinkler systems. International J. of Plant Production, 10(2).

11-Ragab, R. (2002). A holistic generic integrated approach for irrigation, crop and field management: the SALTMED model. Environmental Modelling and Software, 17(4), 345-361.

Iraqi J. Agric. Res. Vol.24 No.1 2019

12-Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. United States Department Of Agric.; Washington.

13-Singh, R. B.; C.P.S. Chauhan and P.S. Minhas (2009). Water production functions of wheat (Triticum aestivum L.) irrigated with saline and alkali waters using double-line source sprinkler system. agricultural water management, 96(5), 736-744.

14-Tanji, K. K. and W. W. Wallender (2012). Nature and extent of agricultural salinity and sodicity. InAgric. salinity assessment and management (pp. 1-25).

EVALUATION OF THE SALTMED PROGRAM EFFICENCY TO PREDICT THE YIELD OF WHEAT VARITIES IRRIGATED WITH SALINE WATER UNDER THE SPRINKLER IRRIGATION SYSTEM

H. H. Hussin* E. A. Aliwai A. H. Hassan*****

ABSTRACT

A field experiment was carried out in the autumn of 2017 to Evaluation of the SALTMED program efficacy to predict the yield of wheat irrigated with saline water under the sprinkler irrigation system, three varieties of wheat crop sowing (Abu Ghraib V1, Ibaa 99 V2, and Al Furat V3) and Five treatments for irrigation water quality which are: F (1.2 dS m^{-1}), D (3 dS m^{-1}), S (4.8 dS m^{-1}), A1(two irrigation with saline water of 4.8 dS m^{-1} and one irrigation by river water of 1.2 dS m^{-1}) alternately and A2(One irrigation with river water of 1.2 dS m^{-1} and one irrigation with saline water of 4.8 dS m^{-1}) alternately. The results showed the High efficiency of the SALTMED program in simulating the effect of irrigation water quality in two varieties wheat yield (Abu Ghraib and Ibaa) and

soil Ec, and SALTMED gave a high correlation between the simulated values and measured values of the grain yield and soil Ec in experimental conditions.

Part of Ph.D. Thesis of the First Author.
*** Ministry of Agric., Baghdad, Iraq.**
**** College of Agric. Eng. Sci., Baghdad Univ., Baghdad, Iraq.**
*****Directorate of Plant Protection, Ministry of Agric., Baghdad, Iraq.**